

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-240110

(43)Date of publication of application : 27.08.2003

(51)Int.Cl. F16H 61/02  
B60K 6/02  
B60K 41/00  
B60K 41/06  
B60L 11/14  
F02D 17/00  
F02D 29/00  
F02D 29/02  
// F16H 59:14  
F16H 59:24  
F16H 59:42  
F16H 59:54  
F16H 59:68  
F16H 59:74

(21)Application number : 2002-040679

(71)Applicant : AISIN AW CO LTD

(22)Date of filing : 18.02.2002

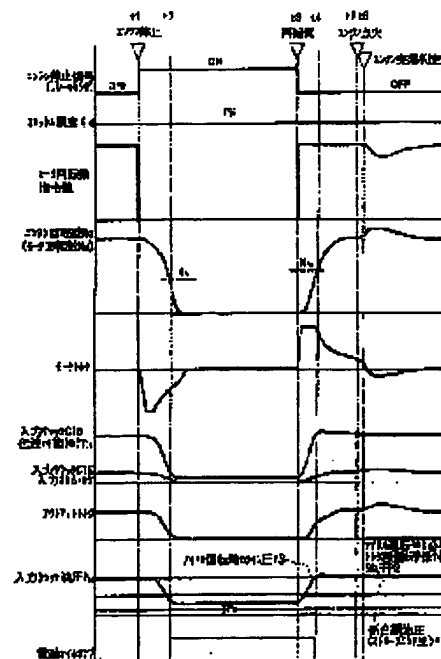
(72)Inventor : NAKAMORI YUKINORI  
SUZUKI TAKEHIKO  
WAKUTA SATOSHI  
INUZUKA TAKESHI

## (54) CONTROL DEVICE OF VEHICLE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a control device of a vehicle to prevent upsizing of an electric oil pump and increase of electric power consumption.

**SOLUTION:** Stopping control of an engine is started at the point of time t1 when the vehicle stops and a brake sensor is ON, and when engine speed Ne becomes lower than a specified engine speed threshold value NA1 at the point of time t2, the electric oil pump is driven in accordance with electric oil pump voltage V. Input clutch hydraulic pressure PC1 based on hydraulic pressure supplied from the electric oil pump at this time is set as stand-by pressure Pw at less than line pressure P3 to be supplied at the time of idle driving of the engine and more than engagement starting pressure P1 to be supplied at the time of the clutch starting torque transmission. Driving force of a motor and the engine is transmitted to a driving wheel without sliding the clutch as the engine and the mechanical oil pump are driven and the hydraulic pressure supplied by the mechanical oil pump is applied on the stand-by pressure Pw when starting is demanded and driving of the motor is started at the point of time t3.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-240110

(P 2 0 0 3 - 2 4 0 1 1 0 A)

(43) 公開日 平成15年8月27日 (2003.8.27)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)		
F16H 61/02	ZHV	F16H 61/02	ZHV	3D041	
B60K 6/02		B60K 41/00	301	A	3G092
41/00	301		301	B	3G093
			301	D	3J552
		41/06		5H115	

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全20頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-40679 (P 2002-40679)

(22) 出願日 平成14年2月18日 (2002.2.18)

(71) 出願人 000100768

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社

愛知県安城市藤井町高根10番地

(72) 発明者 中森 幸典

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン

・エイ・ダブリュ株式会社内

(72) 発明者 鈴木 武彦

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン

・エイ・ダブリュ株式会社内

(74) 代理人 100082337

弁理士 近島 一夫 (外1名)

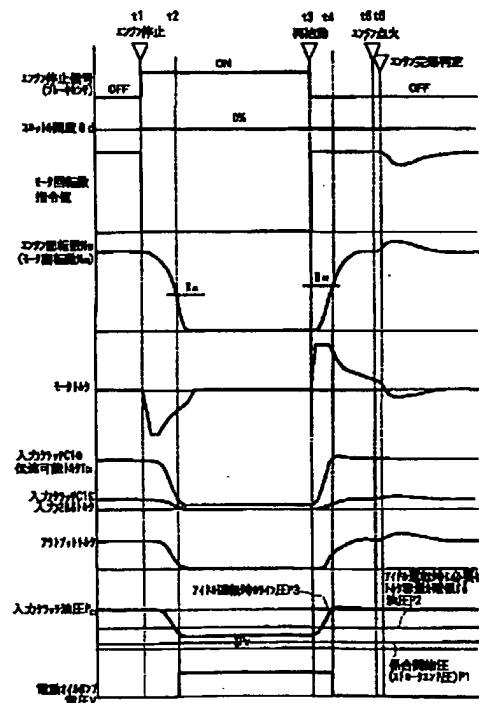
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車輛の制御装置

(57) 【要約】

【課題】 電動オイルポンプの大型化や消費電力の拡大を防止する車輛の制御装置を提供する。

【解決手段】 車輛が停車し、ブレーキセンサがONである場合に、時点  $t_1$  においてエンジンの停止制御を開始し、時点  $t_2$  においてエンジン回転数  $N_e$  が所定回転数閾値  $N_A$  以下になると、電動オイルポンプ電圧  $V$  に基づいて電動オイルポンプを駆動する。この際の電動オイルポンプの供給する油圧に基づく入力クラッチ油圧  $P_{c1}$  を、エンジンがアイドル運転時に供給するライン圧  $P_3$  未満で、かつクラッチがトルク伝達を開始する係合開始圧  $P_1$  以上に、待機圧  $P_w$  として設定する。時点  $t_3$  において発進要求があり、モータの駆動を開始すると、エンジン及び機械式オイルポンプも駆動され、該機械式オイルポンプの供給する油圧が該待機圧  $P_w$  に加わるので、クラッチを滑らせることなく、モータ及びエンジンの駆動力を駆動車輪に伝達する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 駆動力を出力するエンジンと、前記エンジンと駆動車輪との動力伝達を係合自在な摩擦係合要素を有する自動変速機と、前記摩擦係合要素の係合状態を供給される油圧に基づいて制御する油圧サーボと、前記エンジンに連動して駆動し、前記油圧サーボに油圧を供給する機械式オイルポンプと、前記油圧サーボに油圧を供給する電動オイルポンプと、を備え、停車中に前記エンジンを停止し得る車輛の制御装置において、前記電動オイルポンプの駆動を制御し、前記機械式オイルポンプの駆動状態に基づき前記油圧サーボに供給する待機圧を発生させる電動オイルポンプ制御手段を備え、前記電動オイルポンプ制御手段による前記待機圧は、アイドル運転時である場合に前記機械式オイルポンプの駆動に基づき発生するライン圧未満で、かつ前記摩擦係合要素がトルク伝達を開始する係合開始圧以上に設定される、ことを特徴とする車輛の制御装置。

【請求項 2】 駆動力を出力するエンジンと、前記エンジンと駆動車輪との動力伝達を摩擦板の押圧状態に基づき係合自在な摩擦係合要素を有する自動変速機と、供給される油圧に基づき前記摩擦板を押圧するピストンを有し、該ピストンの押圧により前記摩擦係合要素の係合状態を制御する油圧サーボと、前記エンジンに連動して駆動し、前記油圧サーボに油圧を供給する機械式オイルポンプと、前記油圧サーボに油圧を供給する電動オイルポンプと、を備え、停車中に前記エンジンを停止し得る車輛の制御装置において、前記電動オイルポンプの駆動を制御し、前記機械式オイルポンプの駆動状態に基づき前記油圧サーボに供給する待機圧を発生させる電動オイルポンプ制御手段を備え、前記電動オイルポンプ制御手段による前記待機圧は、アイドル運転時である場合に前記機械式オイルポンプの駆動に基づき発生するライン圧未満で、かつ前記ピストン及び前記摩擦板を隙間なく当接させるストロークエンド圧以上に設定される、ことを特徴とする車輛の制御装置。

【請求項 3】 前記電動オイルポンプ制御手段による前記待機圧は、アイドル運転時である場合に前記摩擦係合要素に入力される入力トルクを伝達可能な圧以下に設定されてなる、請求項 1 または 2 記載の車輛の制御装置。

【請求項 4】 前記エンジンの駆動力を伝達するクランク軸と、前記クランク軸に駆動力を伝達するモータと、車輛の発進要求を検出する発進要求検出手段と、前記発進要求の検出結果に基づいて前記モータを駆動するモータ駆動制御手段と、を備え、前記電動オイルポンプ制御手段による待機圧は、前記発進要求の検出から前記モータの駆動力に基づく前記機械

式オイルポンプの駆動により発生する油圧がライン圧になるまでの間に、前記機械式オイルポンプの駆動により前記油圧サーボに供給する油圧の上昇を加えることによって、前記モータの駆動力に基づく前記摩擦係合要素に入力される入力トルクにより前記摩擦係合要素に滑りが生じないような圧に設定されてなる、請求項 1 ないし 3 のいずれか記載の車輛の制御装置。

【請求項 5】 スロットル開度を検出するスロットル開度検出手段を備え、前記モータ駆動制御手段は、前記スロットル開度検出手段の検出結果に応じて前記モータを駆動する際の駆動力を制御してなり、前記電動オイルポンプ制御手段による前記待機圧は、前記発進要求を検出した際における全ての前記スロットル開度に対して、前記発進要求の検出から前記モータの駆動力に基づく前記機械式オイルポンプの駆動により発生する油圧がライン圧になるまでの間に、前記機械式オイルポンプの駆動により前記油圧サーボに供給する油圧の上昇を加えることによって前記摩擦係合要素に滑りが生じないような圧に設定されてなる、請求項 4 記載の車輛の制御装置。

【請求項 6】 前記エンジンの駆動力を伝達するクランク軸と、前記クランク軸に駆動力を伝達するモータと、車輛の発進要求を検出する発進要求検出手段と、前記発進要求の検出結果に基づいて前記モータを駆動するモータ駆動制御手段と、前記モータの駆動に基づき、前記エンジンが停止状態から所定回転数になった際に、前記エンジンを点火するエンジン点火制御手段と、を備え、前記電動オイルポンプ制御手段による待機圧は、前記発進要求の検出から前記エンジン点火制御手段により前記エンジンが点火されるまでの間に、前記モータの駆動に基づく前記機械式オイルポンプの駆動により前記油圧サーボに供給する油圧の上昇を加えることによって、前記モータの駆動力に基づく前記摩擦係合要素に入力される入力トルクにより前記摩擦係合要素に滑りが生じないような圧に設定されてなる、請求項 1 ないし 3 のいずれか記載の車輛の制御装置。

【請求項 7】 スロットル開度を検出するスロットル開度検出手段を備え、前記モータ駆動制御手段は、前記スロットル開度検出手段の検出結果に応じて前記モータを駆動する際の駆動力を制御してなり、前記電動オイルポンプ制御手段による前記待機圧は、前記発進要求を検出した際における全ての前記スロットル開度に対して、前記発進要求の検出から前記エンジン点火制御手段により前記エンジンが点火されるまでの間に、前記機械式オイルポンプの駆動により前記油圧サーボに供給する油圧の上昇を加えることによって前記摩擦

係合要素に滑りが生じないような圧に設定されてなる、請求項 6 記載の車輛の制御装置。

【請求項 8】 前記発進要求検出手段は、ブレーキの解除に基づいて車輛の発進要求を検出してなる、

請求項 4 ないし 7 のいずれか記載の車輛の制御装置。

【請求項 9】 前記モータは、前記クランク軸に直接連結されてなる、

請求項 4 ないし 8 のいずれか記載の車輛の制御装置。

【請求項 10】 前記電動オイルポンプ制御手段は、前記エンジンの回転数が第 1 の回転数閾値以上である場合に、前記電動オイルポンプの駆動を停止してなる、請求項 1 ないし 9 のいずれか記載の車輛の制御装置。

【請求項 11】 前記電動オイルポンプ制御手段は、前記エンジンの回転数が第 2 の回転数閾値以下である場合に、前記電動オイルポンプの駆動を開始してなる、請求項 1 ないし 10 のいずれか記載の車輛の制御装置。

【請求項 12】 前記自動変速機は、流体伝動装置と、複数の摩擦係合要素の接・断により伝動経路を切換え、入力軸の回転を変速して前記駆動車輪に出力するギヤ伝動手段と、を有し、

前記摩擦係合要素は、前記複数の摩擦係合要素のうちの、すくなくとも前進 1 速段に係合して前記入力軸の回転を接続する入力クラッチである、

請求項 1 ないし 11 のいずれか記載の車輛の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、アイドルストップ機能を有する車輛の制御装置に係り、特にエンジンのクランク軸にモータの出力が直接伝達されるハイブリッド車輛に用いて好適であり、詳しくはアイドルストップ時に、駆動力を変速機に伝達するクラッチの係合油圧を制御する制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、例えば特開 2001-163071 号公報などに提案されているように、エンジンのクランクシャフトにモータの駆動を直接連結し、自動変速機を介して駆動車輪にエンジンないしモータの駆動力を伝達するようなハイブリッド車用駆動装置がある。このようなハイブリッド車用駆動装置においては、車輛の停車中にエンジンを停止し、発進する際に該エンジンを再始動する、いわゆるアイドリングストップシステムが備えられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、例えば自動変速機には、駆動力を伝達するための摩擦係合要素を油圧制御する油圧制御装置が備えられており、該油圧制御装置に油圧を供給するために上記エンジンに連動する機械式オイルポンプが備えられているが、上述のようなアイドリングストップを行う際には、該エンジンが停止されるため、上記機械式オイルポンプも停止され、上記摩

擦係合要素に係合するための油圧がなくなってニュートラル状態となる。そのため、たとえ発進する際にエンジンを再始動し、該機械式オイルポンプにより油圧の供給を開始しても、上記摩擦係合要素の係合には時間がかかって、車輛が実際に発進するまでにタイムラグが生じたり、また、該摩擦係合要素が急に係合することによりショックが生じたりする。そのため、エンジンが停止し、つまり機械式オイルポンプが停止している際に、該エンジンの駆動とは無関係に駆動する電動オイルポンプによって、上記油圧制御装置に供給する油圧を高めておく必要がある。しかしながら、エンジンが駆動している状態で機械式オイルポンプにより供給される油圧と同様な油圧を上記電動オイルポンプによって供給しようとする、該電動オイルポンプのモータを大型化する必要があり、また、消費電力が拡大するという問題がある。

【0004】 そこで本発明は、電動オイルポンプ制御手段による待機圧を、アイドル運転時である場合に機械式オイルポンプの駆動に基づき発生するライン圧未満で、かつ摩擦係合要素がトルク伝達を開始する圧以上に設定し、もって上記課題を解決する車輛の制御装置を提供することを目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 に係る本発明は（例えば図 1 ないし図 11 参照）、駆動力を出力するエンジン（2）と、前記エンジン（2）と駆動車輪（例えば 451、45r）との動力伝達に係合自在な摩擦係合要素（例えば C1）を有する自動変速機（10）と、前記摩擦係合要素（例えば C1）の係合状態を供給される油圧に基づいて制御する油圧サーボと、前記エンジンに連動して駆動し、前記油圧サーボに油圧を供給する機械式オイルポンプ（7）と、前記油圧サーボに油圧を供給する電動オイルポンプ（8）と、を備え、停車中に前記エンジン（2）を停止し得る車輛の制御装置（1）において、前記電動オイルポンプ（8）の駆動を制御し、前記機械式オイルポンプ（7）の駆動状態に基づき前記油圧サーボに供給する待機圧（Pw）を発生させる電動オイルポンプ制御手段（15）を備え、前記電動オイルポンプ制御手段（15）による前記待機圧（Pw）は、アイドル運転時である場合に前記機械式オイルポンプ（7）の駆動に基づき発生するライン圧（P3）未満で、かつ前記摩擦係合要素（例えば C1）がトルク伝達を開始する係合開始圧（P1）以上に設定される、ことを特徴とする車輛の制御装置（1）にある。

【0006】 請求項 2 に係る本発明は（例えば図 1 ないし図 11 参照）、駆動力を出力するエンジン（2）と、前記エンジン（2）と駆動車輪（例えば 451、45r）との動力伝達を摩擦板の押圧状態に基づき係合自在な摩擦係合要素（例えば C1）を有する自動変速機（10）と、供給される油圧に基づき前記摩擦板を押圧するピストンを有し、該ピストンの押圧により前記摩擦係合

要素（例えばC1）の係合状態を制御する油圧サーボと、前記エンジン（2）に連動して駆動し、前記油圧サーボに油圧を供給する機械式オイルポンプ（7）と、前記油圧サーボに油圧を供給する電動オイルポンプ（8）と、を備え、停車中に前記エンジン（2）を停止し得る車輛の制御装置（1）において、前記電動オイルポンプ（8）の駆動を制御し、前記機械式オイルポンプ（7）の駆動状態に基づき前記油圧サーボに供給する待機圧（Pw）を発生させる電動オイルポンプ制御手段（15）を備え、前記電動オイルポンプ制御手段（15）による前記待機圧（Pw）は、アイドル運転時である場合に前記機械式オイルポンプ（7）の駆動に基づき発生するライン圧（P3）未満で、かつ前記ピストン及び前記摩擦板を隙間なく当接させるストロークエンド圧（P1）以上に設定される、ことを特徴とする車輛の制御装置（1）にある。

【0007】請求項3に係る本発明は（例えば図1ないし図11参照）、前記電動オイルポンプ制御手段（15）による前記待機圧（Pw）は、アイドル運転時である場合に前記摩擦係合要素（例えばC1）に入力される入力トルクを伝達可能な圧（P2）以下に設定されてなる、請求項1または2記載の車輛の制御装置（1）にある。

【0008】請求項4に係る本発明は（例えば図1ないし図11参照）、前記エンジン（2）の駆動力を伝達するクランク軸（9）と、前記クランク軸（9）に駆動力を伝達するモータ（3）と、車輛の発進要求を検出する発進要求検出手段（14）と、前記発進要求の検出結果に基づいて前記モータ（3）を駆動するモータ駆動制御手段（12）と、を備え、前記電動オイルポンプ制御手段（15）による前記待機圧（Pw）は、前記発進要求の検出から前記モータ（3）の駆動に基づく前記機械式オイルポンプ（7）の駆動により発生する油圧がライン圧になるまでの間に、前記機械式オイルポンプ（7）の駆動により前記油圧サーボに供給する油圧の上昇を加えることによって、前記モータの駆動力に基づく前記摩擦係合要素に入力される入力トルクにより前記摩擦係合要素（例えばC1）に滑りが生じないような圧に設定されてなる、請求項1ないし3のいずれか記載の車輛の制御装置（1）にある。

【0009】請求項5に係る本発明は（例えば図1ないし図11参照）、スロットル開度（ $\theta d$ ）を検出するスロットル開度検出手段（13、21）を備え、前記モータ駆動制御手段（12）は、前記スロットル開度検出手段（13、21）の検出結果に応じて前記モータ（3）を駆動する際の駆動力を制御してなり、前記電動オイルポンプ制御手段（15）による前記待機圧（Pw）は、前記発進要求を検出した際における全ての前記スロットル開度（ $\theta d$ ）に対して、前記発進要求の検出から前記モータ（3）の駆動に基づく前記機械式オイルポンプ

（7）の駆動により発生する油圧がライン圧になるまでの間に、前記機械式オイルポンプ（7）の駆動により前記油圧サーボに供給する油圧の上昇を加えることによって、前記摩擦係合要素（例えばC1）に滑りが生じないような圧に設定されてなる、請求項4記載の車輛の制御装置（1）にある。

【0010】請求項6に係る本発明は（例えば図1ないし図11参照）、前記エンジン（2）の駆動力を伝達するクランク軸（9）と、前記クランク軸（9）に駆動力を伝達するモータ（3）と、車輛の発進要求を検出する発進要求検出手段（14）と、前記発進要求の検出結果に基づいて前記モータ（3）を駆動するモータ駆動制御手段（12）と、前記モータ（3）の駆動に基づき、前記エンジン（2）が停止状態から所定回転数になった際に、前記エンジン（2）を点火するエンジン点火制御手段（11a）と、を備え、前記電動オイルポンプ制御手段（15）による前記待機圧（Pw）は、前記発進要求の検出から前記エンジン点火制御手段（11a）により前記エンジン（2）が点火されるまでの間に、前記モータ（3）の駆動に基づく前記機械式オイルポンプ（7）の駆動により前記油圧サーボに供給する油圧の上昇を加えることによって、前記モータの駆動力に基づく前記摩擦係合要素に入力される入力トルクにより前記摩擦係合要素（例えばC1）に滑りが生じないような圧に設定されてなる、請求項1ないし3のいずれか記載の車輛の制御装置（1）にある。

【0011】請求項7に係る本発明は（例えば図1ないし図11参照）、スロットル開度（ $\theta d$ ）を検出するスロットル開度検出手段（13、21）を備え、前記モータ駆動制御手段（12）は、前記スロットル開度検出手段（13、21）の検出結果に応じて前記モータ（3）を駆動する際の駆動力を制御してなり、前記電動オイルポンプ制御手段（15）による前記待機圧（Pw）は、前記発進要求を検出した際における全ての前記スロットル開度（ $\theta d$ ）に対して、前記発進要求の検出から前記エンジン点火制御手段（11a）により前記エンジンが点火されるまでの間に、前記機械式オイルポンプ（7）の駆動により前記油圧サーボに供給する油圧の上昇を加えることによって、前記摩擦係合要素（例えばC1）に滑りが生じないような圧に設定されてなる、請求項6記載の車輛の制御装置（1）にある。

【0012】請求項8に係る本発明は（例えば図1、図6、図10及び図11参照）、前記発進要求検出手段（14）は、ブレーキの解除（例えば22）に基づいて車輛の発進要求を検出してなる、請求項4ないし7のいずれか記載の車輛の制御装置（1）にある。

【0013】請求項9に係る本発明は（例えば図1及び図3参照）、前記モータ（3）は、前記クランク軸（9）に直接連結されてなる、請求項4ないし8のいずれか記載の車輛の制御装置（1）にある。

【0014】請求項10に係る本発明は（例えば図6、図10及び図11参照）、前記電動オイルポンプ制御手段（15）は、前記エンジン（2）の回転数（Ne）が第1の回転数閾値（ $N_{A1}$ ）以上である場合に、前記電動オイルポンプ（8）の駆動を停止してなる、請求項1ないし9のいずれか記載の車輛の制御装置（1）にある。

【0015】請求項11に係る本発明は（例えば図6、図10及び図11参照）、前記電動オイルポンプ制御手段（15）は、前記エンジン（2）の回転数（Ne）が第2の回転数閾値（ $N_{A2}$ ）以下である場合に、前記電動オイルポンプ（8）の駆動を開始してなる、請求項1ないし10のいずれか記載の車輛の制御装置（1）にある。

【0016】請求項12に係る本発明は（例えば図2及び図3参照）、前記自動変速機（10）は、流体伝動装置（4）と、複数の摩擦係合要素（例えばC1ないしC3、B1ないしB5）の接・断により伝動経路を切換え、入力軸（37）の回転を変速して前記駆動車輪（例えば451、45r）に出力するギヤ伝動手段（5）と、を有し、前記摩擦係合要素は、前記複数の摩擦係合要素のうちの、すくなくとも前進1速段に係合して前記入力軸（37）の回転を接続する入力クラッチ（C1）である、請求項1ないし11のいずれか記載の車輛の制御装置（1）にある。

【0017】なお、上記カッコ内の符号は、図面と対照するためのものであるが、これは、発明の理解を容易にするための便宜的なものであり、特許請求の範囲の構成に何等影響を及ぼすものではない。

【0018】

【発明の効果】請求項1に係る本発明によると、電動オイルポンプの駆動を制御し、機械式オイルポンプの駆動状態に基づき摩擦係合要素の油圧サーボに供給する待機圧を発生させる電動オイルポンプ制御手段を備えて、電動オイルポンプ制御手段による待機圧を、アイドル運転時である場合に機械式オイルポンプの駆動に基づき発生するライン圧未満で、かつ摩擦係合要素がトルク伝達を開始する係合開始圧以上に設定するので、電動オイルポンプにより供給する待機圧を低く設定することができ、それにより、電動オイルポンプを小型化することができ、消費電力を低減することができる。

【0019】請求項2に係る本発明によると、電動オイルポンプの駆動を制御し、機械式オイルポンプの駆動状態に基づき摩擦係合要素の油圧サーボに供給する待機圧を発生させる電動オイルポンプ制御手段を備えて、電動オイルポンプ制御手段による待機圧を、アイドル運転時である場合に機械式オイルポンプの駆動に基づき発生するライン圧未満で、かつピストン及び摩擦板を隙間なく当接させるストローク圧以上に設定するので、電動オイルポンプにより供給する待機圧を低く設定することができ、

き、それにより、電動オイルポンプを小型化することができ、消費電力を低減することができる。

【0020】請求項3に係る本発明によると、電動オイルポンプ制御手段による待機圧を、アイドル運転時である場合に摩擦係合要素に入力される入力トルクを伝達可能な圧以下に設定するので、電動オイルポンプにより供給する待機圧を更に低く設定することができ、それにより、電動オイルポンプを更に小型化することができ、消費電力を更に低減することができる。

【0021】請求項4に係る本発明によると、エンジンの駆動力を伝達するクランク軸と、クランク軸に駆動力を伝達するモータと、車輛の発進要求を検出する発進要求検出手段と、発進要求の検出結果に基づいてモータを駆動するモータ駆動制御手段と、を備えて、該待機圧における摩擦係合要素に係合するような圧を、発進要求の検出から機械式オイルポンプにより発生する油圧がライン圧になるまでの間に、機械式オイルポンプの駆動により油圧サーボに供給する油圧の上昇を加えることによって、モータの駆動力に基づく摩擦係合要素に入力される入力トルクにより該摩擦係合要素に滑りが生じないように圧に設定するので、車輛が発進する際に、タイムラグが生じたり、摩擦係合要素が滑ってショックが生じたりすることを防ぐことができるものでありながら、電動オイルポンプにより供給する待機圧を低く設定することができ、それにより、電動オイルポンプを小型化することができ、消費電力を低減することができる。

【0022】請求項5に係る本発明によると、モータ駆動制御手段は、スロットル開度を検出するスロットル開度検出手段の検出結果に応じてモータを駆動する際の駆動力を制御し、待機圧を、発進要求を検出した際における全てのスロットル開度に対して、発進要求の検出から機械式オイルポンプにより発生する油圧がライン圧になるまでの間に、モータの駆動に基づく機械式オイルポンプの駆動により油圧サーボに供給する油圧の上昇を加えることによって摩擦係合要素に滑りが生じないように圧になるように設定するので、発進要求時にどのようなスロットル開度であっても、車輛が発進する際に、タイムラグが生じたり、摩擦係合要素が滑ってショックが生じたりすることを防ぐことができる。

【0023】請求項6に係る本発明によると、エンジンの駆動力を伝達するクランク軸と、クランク軸に駆動力を伝達するモータと、車輛の発進要求を検出する発進要求検出手段と、発進要求の検出結果に基づいてモータを駆動するモータ駆動制御手段と、モータの駆動に基づき、エンジンが停止状態から所定回転数になった際に、エンジンを点火するエンジン点火制御手段と、を備えて、該待機圧における摩擦係合要素に係合するような圧を、発進要求の検出からエンジンが点火されるまでの間に、モータの駆動に基づく機械式オイルポンプの駆動により油圧サーボに供給する油圧の上昇を加えることによ

って、モータの駆動力に基づく摩擦係合要素に入力される入力トルクにより該摩擦係合要素に滑りが生じないような圧に設定するので、車輻が発進する際に、タイムラグが生じたり、摩擦係合要素が滑ってショックが生じたりすることを防ぐことができるものでありながら、電動オイルポンプにより供給する待機圧を低く設定することができ、それにより、電動オイルポンプを小型化することができ、消費電力を低減することができる。

【0024】請求項7に係る本発明によると、モータ駆動制御手段は、スロットル開度を検出するスロットル開度検出手段の検出結果に応じてモータを駆動する際の駆動力を制御し、待機圧を、発進要求を検出した際における全てのスロットル開度に対して、発進要求の検出からエンジンが点火されるまでの間に、モータの駆動に基づく機械式オイルポンプの駆動により油圧サーボに供給する油圧の上昇を加えることによって摩擦係合要素に滑りが生じないような圧になるように設定するので、発進要求時にどのようなスロットル開度であっても、車輻が発進する際に、タイムラグが生じたり、摩擦係合要素が滑ってショックが生じたりすることを防ぐことができる。

【0025】請求項8に係る本発明によると、発進要求検出手段は、ブレーキの解除に基づいて車輻の発進要求を検出するので、ブレーキが解除された場合に、直ぐにモータ駆動制御手段によりモータを駆動して駆動車輪に駆動力を伝達することができ、それにより、運転性を確保することができる。

【0026】請求項9に係る本発明によると、モータは、クランク軸に直接連結されているので、例えばモータの駆動力が大きくても、該モータの駆動力をクランク軸を介してエンジンに伝達することができ、それにより、発進要求を検出した際に、モータを駆動することでエンジンを回転させることができ、車輻が発進する際に、いわゆるレスポンスを良好にすることができる。

【0027】請求項10に係る本発明によると、電動オイルポンプ制御手段は、エンジンの回転数が第1の回転数閾値以上である場合に、電動オイルポンプの駆動を停止するので、機械式オイルポンプによる油圧の供給により摩擦係合要素の伝達可能トルクを十分に確保できる状態になってから電動オイルポンプを停止することができる。

【0028】請求項11に係る本発明によると、電動オイルポンプ制御手段は、エンジンの回転数が第2の回転数閾値以下である場合に、電動オイルポンプの駆動を開始するので、機械式オイルポンプにより摩擦係合要素の油圧サーボに供給する油圧が下がる前に、電動オイルポンプによる油圧の供給を行うことができ、エンジンの停止状態において該待機圧を維持することができる。

【0029】請求項12に係る本発明によると、自動変速機は、流体伝動装置と複数の摩擦係合要素の接・断により伝動経路を切換え、入力軸の回転を変速して駆動車

輪に出力するギヤ伝動手段とを有しており、摩擦係合要素は、複数の摩擦係合要素のうちの、すくなくとも前進1速段に係合して入力軸の回転を接続する入力クラッチであるので、モータの駆動力が流体伝動装置を介して僅かに遅れて入力クラッチに伝達されるため、特に車輻が発進する際、待機圧に、該モータの駆動に伴って駆動を開始する機械式オイルポンプにより油圧サーボに供給する油圧の上昇が加わった後に、該モータの駆動力を入力クラッチに伝達させることができ、それにより、待機圧を更に低く設定することができ、電動オイルポンプを小型化することができ、消費電力を低減することができる。

#### 【0030】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る実施の形態を図に沿って説明する。まず、本発明の車輻の制御装置を適用し得る車輻の駆動系及びそこに設けられた自動変速機構について図2及び図3に沿って説明する。図2は本発明に係る車輻の駆動系を示すブロック模式図、図3は本発明に適用される自動変速機構5を示す図で、(a)は自動変速機構5のスケルトン図、(b)はその作動表である。

【0031】図2に示すように、駆動源は、エンジン2及びモータ・ジェネレータ(M/G)(以下、単に「モータ」とする。)3により構成されており、その駆動力は自動変速機10に出力される。自動変速機10は、流体伝動装置の一例であるトルクコンバータ(T/M)4、自動変速機構5、油圧制御装置6、機械式オイルポンプ7、及び電動オイルポンプ8から構成されている。該自動変速機構5は、入力される駆動力を所定の車輻走行状況に基づいて変速し、車輪等に出力する。また、該自動変速機構5には、変速を行うための複数の摩擦係合要素が配設されており、その摩擦係合要素の係合を油圧制御して変速し、かつ上記トルクコンバータ4を制御するための油圧制御装置6が備えられている。そして、該油圧制御装置6に油圧を供給するための機械式オイルポンプ7及び電動オイルポンプ8が、それぞれ配設されている。該機械式オイルポンプ7は、エンジン2(及びモータ3)に連動して、その駆動力により駆動され、該エンジン2の回転に基づき油圧制御装置6における油圧、いわゆるライン圧を後述するプライマリレギュレータバルブ61などを介して発生させる。また、電動オイルポンプ8は、エンジン2(及びモータ3)の駆動力とは独立しており、不図示のバッテリーから電力供給される電動オイルポンプ用モータにより駆動されて、該電力(電圧)に基づき油圧制御装置6における油圧を発生させる。

【0032】ついで、自動変速機構5について説明する。図3(a)に示すように、エンジン2の駆動力が出力されるクランク軸9には、モータ3が直接連結されており、更に、トルクコンバータ4のタービンランナを介して機械式オイルポンプ7が連結されて、つまり該機械

式オイルポンプ7の駆動回転は、クランク軸9によりエンジン2の回転及びモータ3の回転に連動している。

【0033】一方、主変速機構30は、エンジン出力軸に整列して配置される第1軸（以下、「入力軸」とする。）37上に配置されており、エンジン2及びモータ3よりロックアップクラッチ36を有するトルクコンバータ4のポンプインペラを介して上記入力軸37に駆動力が伝達される。該入力軸37には、トルクコンバータ4に隣接する機械式オイルポンプ7、ブレーキ部34、プラネタリギヤユニット部31、クラッチ部35が順に配置されている。

【0034】プラネタリギヤユニット部31はシンプルプラネタリギヤ32とダブルピニオンプラネタリギヤ33から構成されている。該シンプルプラネタリギヤ32は、サンギヤS1、リングギヤR1、及びこれらギヤに噛合するピニオンP1を支持したキャリアCRからなり、また、該ダブルピニオンプラネタリギヤ33は、サンギヤS2、リングギヤR2、並びにサンギヤS1に噛合するピニオンP2及びリングギヤR2に噛合するピニオンP3を互に噛合するように支持するキャリアCRからなる。そして、サンギヤS1及びサンギヤS2は、それぞれ入力軸37に回転自在に支持された中空軸に回転自在に支持されている。また、キャリアCRは、前記両プラネタリギヤ32、33に共通しており、それぞれサンギヤS1、S2に噛合するピニオンP1及びピニオンP2は一体に回転するように連結されている。

【0035】ブレーキ部34は、内径側から外径方向に向って順次ワンウェイクラッチF1、ブレーキB1そしてブレーキB2が配設されており、また、カウンタドライブギヤ39はスプラインを介してキャリアCRに連結している。更に、リングギヤR2にワンウェイクラッチF2が介在しており、該リングギヤR2外周とケースとの間にはブレーキB3が介在している。また、クラッチ部35は、入力クラッチ（摩擦係合要素）であるフォワードクラッチ（以下、単に「クラッチ」とする。）C1及びダイレクトクラッチC2を備えており、該クラッチC1は、リングギヤR1外周に介在しており、また、該ダイレクトクラッチC2は、不図示の可動部材の内周と中空軸先端に連結されたフランジ部との間に介在している。

【0036】副変速機構40は、入力軸37に平行に配置された第2軸43に配設されており、これら入力軸37及び第2軸43は、ディファレンシャル軸（左右車軸）45l、45rからなる第3軸と合せて、側面視3角状に構成されている。そして、該副変速機構40は、シンプルプラネタリギヤ41、42を有しており、キャリアCR3とリングギヤR4が一体に連結すると共に、サンギヤS3、S4同士が一体に連結して、シンプソンのギヤ列を構成している。更に、リングギヤR3がカウンタドリブンギヤ46に連結して入力部を構成

し、またキャリアCR3及びリングギヤR4が出力部となる減速ギヤ47に連結している。更に、リングギヤR3と一体サンギヤS3、S4との間にUDダイレクトクラッチC3が介在し、また一体サンギヤS3（S4）がブレーキB4にて適宜係止し得、かつキャリアCR4がブレーキB5にて適宜係止し得る。これにより、該副変速機構40は、前進3速の変速段を得られる。

【0037】また、第3軸を構成するディファレンシャル装置50は、デフケース51を有しており、該ケース51には前記減速ギヤ47と噛合するギヤ52が固定されている。更に、デフケース51の内部にはデフギヤ53及び左右サイドギヤ55、56が互に噛合してかつ回転自在に支持されており、左右サイドギヤから左右車軸45l、45rが延設されている。これにより、ギヤ52からの回転が、負荷トルクに対応して分岐され、左右車軸45l、45rを介して左右の前輪に伝達される。

【0038】上記クラッチC1、C2及びブレーキB1、B2、B3、B4、B5のそれぞれには、前述の油圧制御装置6により制御された油圧が供給されることにより駆動制御される油圧サーボ（不図示）が備えられている。該油圧サーボは、それらクラッチやブレーキが解放されている際に隙間を介在させて配設されている複数の内摩擦板と外摩擦板と（以下、単に「摩擦板」とする。）を移動することにより押圧するピストンを有しており、供給される油圧に基づいて該ピストンが摩擦板に対して移動し、押圧する状態によって、それらクラッチやブレーキの係合状態を操作自在になっている。

【0039】ついで、本自動変速機構5の作動を、図3(b)に示す作動表に沿って説明する。1速（1ST）状態では、クラッチC1、ワンウェイクラッチF2及びブレーキB5が係合する。これにより、主変速機構30は、1速となり、該減速回転がカウンタギヤ39、46を介して副変速機構40におけるリングギヤR3に伝達される。該副変速機構40は、ブレーキB5によりキャリアCR4が停止され、1速状態にあり、前記主変速機構30の減速回転は、該副変速機構40により更に減速されて、そしてギヤ47、52及びディファレンシャル装置50を介して車軸45l、45rに伝達される。

【0040】2速（2ND）状態では、クラッチC1の外、ブレーキB2が係合すると共に、ワンウェイクラッチF2からワンウェイクラッチF1に滑らかに切り換わり、主変速機構30は2速状態となる。また、副変速機構40は、ブレーキB5の係合により1速状態にあり、この2速状態と1速状態が組合さって、自動変速機構5全体で2速が得られる。

【0041】3速（3RD）状態では、主変速機構30は、クラッチC1、ブレーキB2及びワンウェイクラッチF1が係合した上述2速状態と同じであり、副変速機構40がブレーキB4を係合する。すると、サンギヤS3、S4が固定され、リングギヤR3からの回転は2速



回転としてキャリアCR3から出力し、従って主変速機構30の2速と副変速機構40の2速で、自動変速機構5全体で3速が得られる。

【0042】4速(4TH)状態では、主変速機構30は、クラッチC1、ブレーキB2及びワンウェイクラッチF1に係合した上述2速及び3速状態と同じであり、副変速機構40は、ブレーキB4を解放すると共にUDダイレクトクラッチC3に係合する。この状態では、リングギヤR3とサンギヤS3(S4)が連結して、両プラネタリギヤ41、42が一体回転する直結回転となる。従って、主変速機構30の2速と副変速機構40の直結(3速)が組合されて、自動変速機構5全体で、4速回転が得られる。

【0043】5速(5TH)状態では、クラッチC1及びダイレクトクラッチC2に係合して、入力軸37の回転がリングギヤR1及びサンギヤS1に共に伝達されて、主変速機構30は、ギヤユニット31が一体回転する直結回転となる。また、副変速機構40は、UDダイレクトクラッチC3に係合した直結回転となっており、従って主変速機構30の3速(直結)と副変速機構40の3速(直結)が組合されて、自動変速機構5全体で、5速回転が得られる。

【0044】後進(REV)状態では、ダイレクトクラッチC2及びブレーキB3に係合すると共に、ブレーキB5に係合する。この状態では、主変速機構30にあっては、後進回転が取り出され、また副変速機構40は、ブレーキB5に基づきキャリアCR4が逆回転方向にも停止され、1速状態に保持される。従って、主変速機構30の逆転と副変速機構40の1速回転が組合されて、逆転減速回転が得られる。

【0045】なお、図3(b)において、三角印は、エンジンブレーキ時に作動することを示す。即ち、1速にあっては、ブレーキB3に係合して、ワンウェイクラッチF2に代ってリングギヤR2を固定する。2速、3速、4速にあっては、ブレーキB1に係合して、ワンウェイクラッチF1に代ってサンギヤS2を固定する。

【0046】つづいて、油圧制御装置6について図4に沿って説明する。図4は油圧制御装置6の油圧回路を示す一部省略概略図で、本発明を説明するための必要な要素だけを示したものであり、実際の油圧回路は更に複雑で多くの要素を有するものである。

【0047】図4に示すように、機械式オイルポンプ7は、上述のエンジン2及びモータ3により不図示のギヤなどが駆動されて、ストレナ67より吸入されたオイルを吐出し、プライマリレギュレータバルブ61に供給する。該プライマリレギュレータバルブ61は、不図示のリニアソレノイドバルブにより出力されるスロットル開度(又はアクセル開度)に基づくSLT圧 $P_{s,LT}$ を入力し、該SLT圧 $P_{s,LT}$ に基づきドレーン(排出)により調圧動作を行ってライン圧を調圧して、該ライン

圧をマニュアルシフトバルブ62等に供給する。また、図中破線で示す電動オイルポンプ8は、モータM1によりポンプギヤが駆動されて、ストレナ67よりオイルを吸入して吐出し、同様にプライマリレギュレータバルブ61、及びマニュアルシフトバルブ62等に油圧を供給する。即ち、機械式オイルポンプ7及び電動オイルポンプ8のどちらか一方又は両方によって、上記プライマリレギュレータバルブ61及びマニュアルシフトバルブ62に油圧を供給することが可能となっている。なお、プライマリレギュレータバルブ61は、不図示の油圧回路に連通して、その他のバルブ等に油圧を供給している。

【0048】一方、マニュアルシフトバルブ62は、例えばマニュアルシフトレバー62aがドライブ(D)レンジにシフトされるとニュートラルリレーバルブ63に連通して、油圧を供給する。該ニュートラルリレーバルブ63は、クラッチC1用油圧アクチュエータ66及びクラッチC1用アキュムレータ64に連通して油圧を供給し、クラッチC1の係合を制御する。また、該クラッチC1用油圧アクチュエータ66に連通する油路上には、不図示の油温センサが配設されており、オイルの温度(油温)を検知することができる。

【0049】つづいて、自動変速機の油圧制御装置6における油圧と流量との関係及び油温と電動オイルポンプの作動電圧との関係を図5に沿って説明する。図5は油温と電動オイルポンプの作動電圧との関係を示す図で、

(a)は油温に基づいた油圧と流量との関係を示す説明図、(b)は油温と電動オイルポンプの作動電圧との関係を示す説明図である。なお、図5(a)中矢印Bは油温が高い方向を示しており、油温 $T_A$ 、油温 $T_B$ 、油温 $T_C$ は順に高温から低温であることを示している。

【0050】図5(a)に示すように、油温 $T_A$ 、 $T_B$ 、 $T_C$ の場合において、油圧制御装置6に供給される油圧Pとオイルの流量Qとは略々比例しているが、自動変速機特性、特にバルブが駆動するための隙間(いわゆるクリアランス)などに起因するオイルの漏れ量、油温変化による粘性の変化等により、同じオイルの流量Qにおいては油温Tの変化により油圧Pが変化する。つまり、同じ油圧Pを得るためには、油温Tの変化や漏れ量に応じてオイルの流量Qを変化させる必要がある。例えば油圧制御装置6においてクラッチC1に供給したいクラッチ油圧 $P_{c1}$ が油圧 $P_x$ である場合に、油温 $T_A$ においては流量 $Q_A$ を供給する必要があるが、油温 $T_B$ においては流量 $Q_B$ を、油温 $T_C$ においては流量 $Q_C$ を、それぞれ供給すれば油圧 $P_x$ を得ることができる。

【0051】一方、作動電圧(以下、「駆動電圧」ともいう。)Vに基づいて電動オイルポンプのモータの回転数を決めることで、電動オイルポンプ8としての流量Qを決めることができる。そこで、上記漏れ量などを予め

考慮し、流量 $Q_A$ が必要である場合は作動電圧 $V_A$ を、流量 $Q_B$ が必要である場合は作動電圧 $V_B$ を、流量 $Q_C$ が必要である場合は作動電圧 $V_C$ を、それぞれ供給することで、略々一定の油圧 $P_x$ が得られる。すると、図5 (b) に示すように、油温 $T$ と電動オイルポンプの作動電圧（電動オイルポンプ電圧） $V$ との関係であるマップ $M$ を得ることができる。該マップ $M$ は後述する制御部 $U$ にあらかじめ記憶されており、該マップ $M$ を参照することで、不図示の油温センサにより検知された油温 $T$ に基づいて油圧 $P_x$ を供給するための電動オイルポンプ8の作動電圧 $V$ を設定することができる。

【0052】次に、本発明に係る車輛の制御装置について図1に沿って説明する。図1は本発明の実施の形態に係る車輛の制御装置を示すブロック図である。図1に示すように、車輛の制御装置1は制御部（ECU） $U$ を備えており、該制御部 $U$ には、エンジン2が停止している状態から所定回転数になった際に該エンジン2を点火するエンジン点火手段11a有し、該制御部 $U$ に接続されている車速センサ24により検出される車速やブレーキセンサ22により検出されるブレーキのONなどに基づく該エンジン2の停止制御や、後述するエンジン2の完爆判定など、エンジン2の駆動に関する制御を行うエンジン駆動制御手段11が備えられている。

【0053】また、該制御部 $U$ には、モータトルクマップ（後述する図8参照）12aを有して、モータ3の駆動を制御するモータ駆動制御手段12、スロットル開度センサ21に基づきスロットル開度 $\theta_d$ を検出するスロットル開度検出手段13、ブレーキセンサ22が検出するブレーキのOFF（解除）に基づいてドライバによる発進要求を検出する発進要求検出手段14、及び上述のように油温 $T$ に基づく作動電圧 $V$ を供給して電動オイルポンプ8を駆動制御する電動オイルポンプ制御手段15がそれぞれ備えられている。なお、エンジン点火手段11a及び電動オイルポンプ制御手段15にはエンジン（モータ・クランク軸）回転数センサ23が接続されている。

【0054】ついで、上記車輛の制御装置1の動作について図1、図6、図7、図8及び図9に沿って説明する。図6は本発明に係る車輛の制御装置の制御を示すフローチャート、図7はエンジン再始動制御を示すフローチャート、図8はモータトルクマップ、図9は入力クラッチ油圧と入力クラッチのストローク及び伝達可能なトルクとの関係を示す図を示す図である。

【0055】図6に示すように、例えば車輛における不図示のイグニッションスイッチがONされると、車輛の制御装置1の制御が開始される（S10）。すると、上記エンジン駆動制御手段11によるエンジン停止信号がエンジン2に出力されているか否かを判定し（S11）、上記車速センサ24及びブレーキセンサ22の検出結果に基づき、車輛が停車中で、かつブレーキがON

であると、上記エンジン駆動制御手段11によりエンジン停止信号が出力されて（S11のYES）、エンジン2の停止制御を開始する（S12）。

【0056】ステップS12において、該エンジン2の停止制御が開始されると、エンジン回転数 $N_e$ 、つまりモータ回転数 $N_m$ が降下を開始し、上記電動オイルポンプ制御手段15は、該モータ回転数 $N_m$ （即ち、エンジン回転数 $N_e$ ）が所定回転数閾値（第2の回転数閾値） $N_A$ 以下になったか否かを判定する（S13）。なお、該エンジン2の停止制御中は、該エンジン2の停止がスムーズに行われるように、上記モータ駆動制御手段12によりモータ3が負トルク（エンジン2の回転が止まる方向のトルク）を発生するように制御される。該エンジン2の停止制御が開始された直後では、該モータ回転数 $N_m$ が所定回転数閾値 $N_A$ 以下ではないので（S13のNO）、ステップS19に進んでリターンし、上記制御を繰り返す。

【0057】なお、エンジン2の停止制御によりエンジン2の回転が低下すると共に、該エンジン2に連動する機械式オイルポンプ7によりクラッチC1の油圧サーボに供給する油圧 $P_c$ が下がるため、上記所定回転数閾値 $N_A$ は、電動オイルポンプ8による油圧供給の開始により待機圧 $P_w$ が維持できるような値で、かつ機械式オイルポンプ7の供給油圧が電動オイルポンプ8に作用して負荷とならないような値に設定されている。

【0058】その後、更にエンジン2の停止制御が行われて、上記該モータ回転数 $N_m$ が所定回転数閾値 $N_A$ 以下になると（S13のYES）、上記電動オイルポンプ制御手段15は、上記電圧マップ $M$ （図5（b）参照）に基づいて、電動オイルポンプ8を駆動するための駆動電圧 $V$ を設定し（S14）、つまり車輛が停車中であって、エンジン2が停止している際に、上記クラッチC1の油圧サーボに供給する油圧 $P_c$ が待機圧 $P_w$ になるように作動電圧 $V$ を設定して、該作動電圧 $V$ により電動オイルポンプ8を駆動する（S15）。そして、ステップS19に進み、上記エンジン制御手段11によりエンジン停止信号が出力されている間、つまり停車中でエンジン2が停止している間は、以上の制御を繰り返し行い、電動オイルポンプ8により供給される上記待機圧 $P_w$ が維持される。

【0059】ここで、本発明の要部となる待機圧 $P_w$ の設定について図9に沿って説明する。上記機械式オイルポンプ7或いは電動オイルポンプ8の駆動に基づいて上記クラッチC1の油圧サーボに供給される油圧（以下、「上記入力クラッチ油圧」とする。） $P_c$ が例えば0である場合、クラッチC1の油圧サーボのピストンのストローク $ST_c$ は0であり、該入力クラッチ油圧 $P_c$ がある程度上昇していくと、油圧サーボのピストンが移動を開始し、該ピストンのストローク $ST_c$ が上昇し、つまり該ピストンにより上述した摩擦板とピスト

ンとの間に介在する隙間を詰めていく状態となる。この状態では、クラッチC1が係合してなく、該クラッチC1の伝達可能なトルク（以下、「トルク容量」ともいう。） $T_{c1}$ は0である。

【0060】該入力クラッチ油圧 $P_{c1}$ が上昇していき、上記ピストンが摩擦板に当接した状態になると、該ピストンの移動が停止し、該ピストンのストローク $ST_{c1}$ がストロークエンドとなって、即ち入力クラッチ油圧 $P_{c1}$ がストロークエンド圧であって、該ピストンが摩擦板の押圧を開始してクラッチC1の係合が開始され、該クラッチC1のトルク伝達（動力伝達）が開始される。つまり、この状態の入力クラッチ油圧 $P_{c1}$ は係合開始圧P1でもある。そして、入力クラッチ油圧 $P_{c1}$ が上記係合開始圧P1以上になると、上述のようにクラッチC1のトルク伝達を開始されて、該クラッチC1の伝達可能トルク $T_{c1}$ が入力クラッチ油圧 $P_{c1}$ の上昇に伴って上昇していく。

【0061】アイドル運転時であってスロットル開度（又はアクセル開度）が0%、かつ車輛の速度が0である場合は、例えばエンジン2の駆動に基づき該エンジン2に連動する機械式オイルポンプ7により油圧が発生し、上記スロットル開度（又はアクセル開度）が0%である場合のSLT圧 $P_{s1}$ に基づきプライマリレギュレータバルブ61が該機械式オイルポンプ7の油圧を調圧動作（ドレインすること）により所定のライン圧（アイドル運転時のライン圧）が発生する。この際、上記機械式オイルポンプ7によるライン圧がクラッチC1の油圧サーボに供給され、つまり上記アイドル運転時には、入力クラッチ油圧 $P_{c1}$ が図9中右方に示すアイドル運転時のライン圧P3となり、伝達可能トルク $T_{c1}$ はトルク容量 $T_{c1P3}$ となる。

【0062】なお、本実施の形態において、アイドル運転時に機械式オイルポンプ7が発生する油圧に基づいてライン圧を発生させる際に、プライマリレギュレータバルブ61が調圧動作（ドレイン）することによりライン圧に調圧して発生させているが、アイドル運転時に該プライマリレギュレータバルブ61が調圧動作（ドレイン）を行わないもの、つまりアイドル運転時に該プライマリレギュレータバルブ61のドレインポートが全閉となるものであってもよく、この際は、機械式オイルポンプ7により発生する油圧が略そのままライン圧となる。

【0063】一方、上記アイドル運転時には、上記クラッチ軸9、トルクコンバータ4、入力軸37などを介して例えばエンジン2の出力トルクがクラッチC1に入力される。この際のクラッチC1に入力されるトルク（アイドル運転時に入力される入力トルク）は、上記ライン圧P3である場合のトルク容量 $T_{c1P3}$ よりも低く、入力クラッチ油圧 $P_{c1}$ が図9中左方に示すアイドル運転時に必要なトルク容量を確保する油圧P2である場合の伝達可能トルク $T_{c1P2}$ であれば、該クラッチC1

によりトルク伝達が可能となる。

【0064】本発明においては、電動オイルポンプ8によって発生させる待機圧 $P_w$ を、機械式オイルポンプ7によるアイドル運転時のライン圧P3と同じように発生させるのではなく、該待機圧 $P_w$ をアイドル運転時のライン圧P3未満に設定し、かつ詳しくは後述する車輛の発進時にクラッチC1が滑ることのないように係合開始圧（ストロークエンド圧）P1以上に設定する。更に、エンジン2が停止中であり、該エンジン2の出力トルクが0であるので、アイドル運転時に必要なトルク容量を確保する必要がない。そのため、該待機圧 $P_w$ をアイドル運転時に必要なトルク容量を確保する油圧P2以下に設定し、つまりトルク容量 $T_{c1P2}$ よりも低いトルク容量 $T_{c1Pw}$ に設定する。

【0065】また、待機圧 $P_w$ は、例えばブレーキセンサ22によりブレーキがOFFされたことが検出されて、発進要求検出手段14が発進要求を検出した場合に、モータ3が駆動に基づく機械式オイルポンプ7の駆動によりクラッチC1の油圧サーボに供給が開始される油圧 $P_{c1}$ の上昇を加えることにより、モータ3ないしエンジン2の出力トルクがクラッチC1に伝達されても、該クラッチC1に滑りが生じないような圧に設定されている。

【0066】以上の待機圧 $P_w$ の設定は、上述したようにオイルの流量に基づいて作動電圧Vを設定することで設定される（図5参照）。即ち、該作動電圧Vを変更することで電動オイルポンプのモータの回転数を変更し、クラッチC1に供給する油圧を変更することが可能であるので、つまり作動電圧Vの変更に基づいて待機圧 $P_w$ の設定を変更することが可能である。なお、この際、プライマリレギュレータバルブ61は、アイドル運転時のライン圧P3となるように不図示のリニアソレノイドバルブのSLT圧 $P_{s1}$ に基づき調圧動作しており、電動オイルポンプ8によって待機圧 $P_w$ を出力する際は、該待機圧 $P_w$ がアイドル運転時のライン圧P3よりも低いためにドレイン（調圧動作）を行わず、つまりプライマリレギュレータバルブ61のドレインポートは全開の状態となって、電動オイルポンプ8の発生する油圧が略そのまま入力クラッチ油圧 $P_{c1}$ （待機圧 $P_w$ ）となっている。

【0067】なお、本実施の形態では、摩擦係合要素としてのクラッチC1が複数の摩擦板を有する多板クラッチであり、油圧サーボのピストンにより押圧することで該クラッチC1が係合するものであるが、摩擦係合要素が例えば油圧によりバンドの締付けを行うことによってドラムを締付けるような、いわゆるハンドブレーキなどであってもよく、これらに限らず、動力伝達を接・断できるものであればいずれのものでもよい。また、それらのものにおいても、動力伝達を開始する際の油圧が、係合開始圧となる。

【0068】ついで、図6に示すように、例えばドライバによりブレーキがOFFされたことをブレーキセンサ22により検出すると、該検出結果に基づいて発進要求検出手段14が、車輛の発進要求を検出し、それを受けてエンジン駆動制御手段11は、エンジン2にエンジン停止信号の出力を終了する(S11のNO)。すると、該エンジン駆動制御手段11は、エンジン2の再始動制御を開始する(S16)。

【0069】ステップS16におけるエンジン2の再始動制御では、図7に示すように、該制御を開始すると

(S16-1)、まず上記スロットル開度センサ21に基づいてスロットル開度検出手段13が、ドライバにより要求されているスロットル開度 $\theta d$ を検出し、該スロットル開度 $\theta d$ が0%以上であるか否か、つまりドライバによりアクセルペダルが踏まれているか否かを判定する(S16-2)。

【0070】例えばドライバによりアクセルペダルが踏まれてなく、スロットル開度 $\theta d$ が0%である場合は

(S16-2のNO)、つまりドライバにより、いわゆるクリープ走行が要求されているので、モータ3によるアシストトルクは要求されていない状態である。そのため、ステップS16-3に進み、モータ3によるエンジン2の再始動だけを行うために、上記モータ駆動制御手段12によりモータ3の目標回転数を例えばアイドル運転時のエンジン回転数付近に設定し、該モータ駆動制御手段12により設定された目標回転数になるようにモータ3の速度制御を行う(S16-4)。そして、エンジン2が完爆したか否かを判定し(S16-5)、完爆していない場合は(S16-5のNO)、ステップS16-9、及び後述するステップS17を介してステップS19に進み、リターンして上記制御を繰り返す。

【0071】つづいて、エンジン回転数センサ23により、モータ3の駆動(回転)に基づきエンジン2が所定回転数(例えばアイドル運転時のエンジン回転数)になったことを検出すると、上記エンジン点火手段11aがエンジン2の点火を行い、例えば上記モータ3の目標回転数とエンジン回転数センサ23により検出されるエンジン回転数 $N_e$ との偏差が生じたことに基づいて、エンジン2が完爆したことを判定し(S16-5のYES)、上記モータ3の目標回転数である目標値をリセットする(S16-6)。これにより、モータ3によりエンジン2を再始動し、つまりモータ3がエンジン2のいわゆるスタータの役目を行って、エンジン2がアイドル状態となる。

【0072】一方、例えばドライバによりアクセルペダルが踏まれ、スロットル開度 $\theta d$ が0%以上である場合には(S16-2のYES)、つまりドライバにより加速が要求されているので、モータ3によるアシストトルクが要求されている状態である。そのため、ステップS16-7に進み、図8に示すモータトルクマップ12a

を参照する。該モータトルクマップ12aには、スロットル開度 $\theta d$ に応じてモータ回転数 $N_m$ におけるモータ3が出力するトルクが予め決められており、モータ駆動制御手段12は、該モータトルクマップ12aを参照することにより、モータ3が出力するモータトルクを設定する(S16-7)。そして、該モータ駆動制御手段12は、設定されたモータトルクに基づいてモータ3の出力トルクを制御し(S16-8)、以降、ステップS16-9、及び後述するステップS17を介してステップS19に進み、リターンして上記制御を繰り返す。

【0073】次に、ステップS17に進むと、上記電動オイルポンプ制御手段15は、該モータ回転数 $N_m$ 。(即ち、エンジン回転数 $N_e$ )が所定回転数閾値

(第1の回転数閾値) $N_{A1}$ 以上になったか否かを判定する。該モータ回転数 $N_m$ が所定回転数閾値 $N_{A1}$ 以上になっていない場合は(S17のNO)、ステップS19に進み、リターンする。そして、上述したエンジン2の再始動制御におけるモータ3の駆動に基づいて該モータ回転数 $N_m$ が所定回転数閾値 $N_{A1}$ 以上になると(S17のYES)、該電動オイルポンプ制御手段15は、電動オイルポンプ8を停止して(S18)、ステップS19に進み、以上の制御を繰り返す。

【0074】なお、上記所定回転数閾値 $N_{A1}$ は、モータ3の駆動に基づいて機械式オイルポンプ7が駆動され、該機械式オイルポンプ7によりクラッチC1の油圧サーボに供給する油圧 $P_c$ が上昇してクラッチC1の伝達可能トルク $T_c$ が該クラッチC1に入力されるトルクに対して十分に確保できる状態となるような値に設定されている。

【0075】なお、本実施の形態において、電動オイルポンプ制御手段15が機械式オイルポンプ7の駆動に連動するエンジン回転数 $N_e$ (第1及び第2の回転数閾値 $N_{A1}$ 、 $N_{A2}$ )に基づいて電動オイルポンプ8の駆動し、待機圧 $P_w$ を発生させているが、これに限らず、機械式オイルポンプ7の駆動状態に基づき待機圧 $P_w$ を発生させるものであればよく、本明細書でいう「機械式オイルポンプ7の駆動状態に基づき」とは、少なくとも機械式オイルポンプ7により供給される油圧が待機圧 $P_w$ より低下している状態であって、即ち、電動オイルポンプ制御手段15が、機械式オイルポンプ7により供給される油圧が待機圧 $P_w$ より低下する状態で、少なくとも発進時まで、待機圧 $P_w$ を電動オイルポンプ8により供給し、摩擦係合要素(クラッチC1)に係合させるものであればよい。また、該機械式オイルポンプ7の駆動状態は、直接的に機械式オイルポンプ7が発生する油圧を検出せずにエンジン回転数により検出しているが、機械式オイルポンプ7の発生油圧を検出する油圧センサを設けることや、エンジン停止、車速、又はブレーキセンサなどにより機械式オイルポンプ7の駆動状態を検出するものであってもよく、これらに限らず、機械式オイル

ポンプ 7 の駆動状態を検出できるものであれば何れのものでもよい。

【0076】 ついで、車輛の制御装置 1 の制御に基づき、発進要求時にスロットル開度  $\theta d$  が 0 % である場合と、発進要求時にスロットル開度  $\theta d$  が 100 % である場合と、の制御例を図 10 及び図 11 に沿って説明する。図 10 は発進要求時にスロットル開度が 0 % である場合の制御を示すタイムチャート、図 11 は発進要求時にスロットル開度が 100 % である場合の制御を示すタイムチャートである。

【0077】 まず、発進要求時にスロットル開度  $\theta d$  が 0 % である場合について説明する。図 10 に示すように、ブレーキセンサ 22 の検出に基づいて、ドライバによりブレーキペダルが踏まれている状態（ブレーキセンサ 22 が ON）であって、車速センサ 24 の検出に基づいて、車輛が停止した状態となると、時点  $t_1$  において、エンジン駆動制御手段 11 によりエンジン停止信号が ON となってエンジン 2 の停止が判定される（S11 の YES）。すると、エンジン 2 の停止制御が開始される（S12）、該エンジン 2 の停止が開始されると共に、モータ回転数指令値が 0 となり、つまりモータ回転数  $N_m$  を 0 にするために、モータ 3 に負トルクを生じさせて、エンジン 2 がスムーズに停止するように制御される。

【0078】 また、該エンジン 2 の停止制御が開始されると、該エンジン 2 の駆動に連動する機械式オイルポンプ 7 の回転も停止されていき、該機械式オイルポンプ 7 により供給される油圧が下がっていく。つまり、入力クラッチ油圧  $P_{c1}$  が下がっていき、それに伴って入力クラッチ C1 の伝達可能トルク  $T_{c1}$  も下がっていく。そして、時点  $t_2$  において、エンジン回転数センサ 23 の検出に基づき、エンジン回転数  $N_e$  が所定回転数閾値  $N_{A1}$  以下になると、上述したように電動オイルポンプ制御手段 15 は、入力クラッチ油圧  $P_{c1}$  が待機圧  $P_w$  になるように電圧マップにより電動オイルポンプ 8 の作動電圧  $V$  を設定し（S14）、該待機圧  $P_w$  が、例えばアイドル運転時である場合に機械式オイルポンプ 7 により供給される油圧、つまりアイドル運転時における油圧制御装置 6 のライン圧よりも低くなるように、かつクラッチ C1 が係合するような圧になるように該電動オイルポンプ 8 を駆動する（S15）。なお、この際、エンジン回転数  $N_e$  が下がると共に、入力クラッチ C1 に入力されるトルクも下がって 0 となり、駆動車輪への出力（アウトプットトルク）も低下して 0 となる。また、エンジン回転数  $N_e$  が 0 になると、モータ 3 もモータ回転数指令値に基づいて負トルクの出力を停止した状態となる。

【0079】 そして、時点  $t_2$  から時点  $t_3$  までの間、電動オイルポンプ制御手段 15 は、電動オイルポンプ 8 の駆動を維持して、入力クラッチ油圧  $P_{c1}$  を上述のように設定された待機圧  $P_w$  に、即ち該待機圧  $P_w$  を、ア

イドル運転時のライン圧  $P_3$  未満、好ましくはアイドル運転時に必要なトルク容量を確保する油圧  $P_2$  以下であって、係合開始圧（ストロークエンド圧） $P_1$  以上に維持する。また、この際の入力クラッチ C1 の伝達可能トルク  $T_{c1}$  は、該待機圧  $P_w$  に基づくトルク容量  $T_{c1Pw}$ （図 9 参照）に維持される。その後、時点  $t_3$  において、ドライバによりブレーキペダルが離され、ブレーキセンサ 22 によりブレーキの OFF が検出されると、発進要求検出手段 14 は、該検出結果に基づいて発進要求を検出し、エンジン駆動制御手段 11 によりエンジン 2 の再始動制御が開始される。また、スロットル開度センサ 21 の検出に基づきスロットル開度検出手段 13 がスロットル開度  $\theta d$  が 0 % であることを検出し（S16-2 の NO）、それを受けてモータ駆動制御手段 12 は、モータ 3 の目標回転数を設定してモータ回転数指令値とし、該モータ回転数指令値に基づき該モータ 3 の速度制御を開始する（S16-3、S16-4）。

【0080】 すると、モータ 3 は、該モータ回転数指令値に基づき正トルクを出力して駆動を開始し、それに伴い、連動しているエンジン 2 及び機械式オイルポンプ 7 が駆動される。そのため、入力クラッチ油圧  $P_{c1}$  は、電動オイルポンプ 8 による待機圧  $P_w$  に機械式オイルポンプ 7 の供給する油圧の上昇が加わり、上昇を開始していく。この際、モータ 3 の駆動力によりクラッチ C1 に入力されるトルクも上昇していくが、該待機圧  $P_w$  に該機械式オイルポンプ 7 の供給する油圧の上昇が加わることで入力クラッチ油圧  $P_{c1}$  が上昇してクラッチ C1 の伝達可能トルク  $T_{c1}$  が上昇するため、該クラッチ C1 が滑ることはない。

【0081】 なお、モータ 3 とクラッチ C1 との間にトルクコンバータ 4 が介在しているため、モータ 3 の出力トルクがクラッチ C1 に入力されるトルクとして僅かに遅れて伝達され、上記アウトプットトルクもモータ 3 の駆動に対して僅かに遅れて上昇する。即ち、該トルクコンバータ 4 が介在することにより、モータ 3 の駆動によってクラッチ C1 に入力されるトルクが、モータ 3 の駆動に連動する機械式オイルポンプ 7 によって上昇する入力クラッチ油圧  $P_{c1}$  に対して僅かに遅れるので、待機圧  $P_w$  を更に低く設定しても入力クラッチ油圧  $P_{c1}$  の上昇が加わる時間が与えられる形であって、つまり待機圧  $P_w$  を更に低く設定することができる。

【0082】 つづいて、時点  $t_4$  において、エンジン回転数  $N_e$  が所定回転数閾値  $N_{A2}$  以上になると（S17 の YES）、電動オイルポンプ制御手段 15 により電動オイルポンプ 8 の駆動を停止するが（S18）、この際は、モータ 3 によりエンジン 2 及び機械式オイルポンプ 7 が駆動されており、該機械式オイルポンプ 7 による入力クラッチ油圧  $P_{c1}$  によって、クラッチ C1 に入力されるトルクに対して充分にクラッチ C1 の伝達可能トルク  $T_{c1}$  を確保できる状態であり、該入力クラッチ油圧

10

20

30

40

50

$P_{c1}$  が、アイドル運転時に機械式オイルポンプ 7 により発生するライン圧  $P_3$  に略々同じになった状態である。

【0083】その後、エンジン回転数  $N_e$  が更に上昇し、時点  $t_5$  において、エンジン点火手段 11a が、該エンジン回転数  $N_e$  が所定回転数（例えばアイドル運転時のエンジン回転数）になったことを検出するとエンジン 2 を点火し、該エンジン 2 が点火されると、エンジン回転数センサ 23 により検出されるエンジン回転数  $N_e$  とモータ目標回転数（つまりモータ回転数指令値）との偏差に基づいてエンジン 2 の完爆判定を行い、時点  $t_6$  において、該偏差が生じたことによりエンジン 2 が完爆したことを判定する（S16-5 の YES）。そして、エンジン 2 の完爆を判定すると、モータ駆動制御手段 12 は、モータ 3 の目標回転数である目標値をリセットし（S16-6）、エンジン 2 がアイドル状態となり、つまりエンジン 2 の駆動による機械式オイルポンプ 7 の油圧供給状態となり、以上の制御において、モータ 3 の駆動により車輛を発進させつつエンジン 2 を再始動し、いわゆるレスポンス良く車輛を走行させるものでありながら、クラッチ C1 が一度も滑ることがない。

【0084】なお、モータ回転数指令値、エンジン回転数  $N_e$ 、モータトルク、クラッチ C1 に入力されるトルク及びアウトプットトルクは、エンジン 2 の再始動後にエンジン回転数  $N_e$  が微小に変化した影響であって、特に入力クラッチ油圧  $P_{c1}$  及びクラッチ C1 の伝達可能トルク  $T_{c1}$  に影響を及ぼすものではない。

【0085】ついで、発進要求時にスロットル開度  $\theta_d$  が 100% である場合について説明する。図 11 に示すように、ブレーキセンサ 22 の検出に基づいて、ドライバによりブレーキペダルが踏まれている状態（ブレーキセンサ 22 が ON）であって、車速センサ 24 の検出に基づいて、車輛が停止した状態となると、時点  $t_1$  において、エンジン駆動制御手段 11 によりエンジン停止信号が ON となってエンジン 2 の停止が判定される（S11 の YES）。すると、エンジン 2 の停止制御が開始され（S12）、該エンジン 2 の停止が開始されると共に、不図示のモータ回転数指令値が 0 となり、つまりモータ回転数  $N_m$  を 0 にするために、モータ 3 に負トルクを生じさせて、エンジン 2 がスムーズに停止するように制御される。

【0086】また、該エンジン 2 の停止制御が開始されると、該エンジン 2 の駆動に連動する機械式オイルポンプ 7 の回転も停止されていき、該機械式オイルポンプ 7 により供給される油圧が下がっていく。つまり、入力クラッチ油圧  $P_{c1}$  が下がっていき、それに伴って入力クラッチ C1 の伝達可能トルク  $T_{c1}$  も下がっていく。そして、時点  $t_2$  において、エンジン回転数センサ 23 の検出に基づき、エンジン回転数  $N_e$  が所定回転数閾値  $N_A$  以下になると、上述したように電動オイルポンプ制

御手段 15 は、クラッチ C1 の油圧サーボに供給される油圧（以下、「入力クラッチ油圧」とする。） $P_{c1}$  が待機圧  $P_w$  になるように電圧マップにより電動オイルポンプ 8 の作動電圧  $V$  を設定し（S14）、該待機圧  $P_w$  が、例えばアイドル運転時である際に機械式オイルポンプ 7 により供給される油圧、つまりアイドル運転時における油圧制御装置 6 のライン圧よりも低くなるように、かつクラッチ C1 が係合するような圧になるように該電動オイルポンプ 8 を駆動する（S15）。なお、この際、エンジン回転数  $N_e$  が下がると共に、入力クラッチ C1 に入力されるトルクも下がって 0 となり、駆動車輪への出力（アウトプットトルク）も低下して 0 となる。また、エンジン回転数  $N_e$  が 0 になると、モータ 3 もモータ回転数指令値に基づいて負トルクの出力を停止した状態となる。

【0087】そして、時点  $t_2$  から時点  $t_3$  までの間、電動オイルポンプ制御手段 15 は、電動オイルポンプ 8 の駆動を維持して、入力クラッチ油圧  $P_{c1}$  を上述のように設定された待機圧  $P_w$  に、即ち該待機圧  $P_w$  を、アイドル運転時のライン圧  $P_3$  未満、好ましくはアイドル運転時に必要なトルク容量を確保する油圧  $P_2$  以下であって、係合開始圧（ストロークエンド圧） $P_1$  以上に維持する。また、この際の入力クラッチ C1 の伝達可能トルク  $T_{c1}$  は、該待機圧  $P_w$  に基づくトルク容量  $T_{c1Pw}$ （図 9 参照）に維持される。その後、時点  $t_3$  において、ドライバによりブレーキペダルが離され、ブレーキセンサ 22 によりブレーキの OFF が検出されると、発進要求検出手段 14 は、該検出結果に基づいて発進要求を検出し、エンジン駆動制御手段 11 によりエンジン 2 の再始動制御が開始される。また、スロットル開度センサ 21 の検出に基づきスロットル開度検出手段 13 がスロットル開度  $\theta_d$  が 100% であることを検出し（S16-2 の YES）、それを受けてモータ駆動制御手段 12 は、図 8 に示すモータトルクマップ 12a を参照して、スロットル開度  $\theta_d$  が 100% である場合のモータ 3 の出力トルクを該モータ回転数  $N_m$  に基づいて設定する（S16-7）。

【0088】時点  $t_3$  では、図 11 に示すように、車輛が停車状態からの発進状態であって、モータ 3 の回転が開始する状態であるので、モータ回転数  $N_m$  が低く、図 8 に示すように、該モータ回転数  $N_m$  に基づきモータ 3 の出力トルクを最高トルク  $T_{max}$  に設定する。そして、モータ駆動制御手段 12 がモータ 3 を該最高トルク  $T_{max}$  になるように制御し（S16-8）、該モータ 3 が駆動されると共に、連動するエンジン 2 及び機械式オイルポンプ 7 も駆動される。そのため、入力クラッチ油圧  $P_{c1}$  は、電動オイルポンプ 8 による待機圧  $P_w$  に機械式オイルポンプ 7 の供給する油圧が加わりつつ、上昇を開始していく。この際、モータ 3 の駆動力（最高トルク  $T_{max}$ ）によりクラッチ C1 に入力されるトル

クも上昇していくが、該待機圧  $P_w$  に該機械式オイルポンプ 7 の供給する油圧の上昇が加わることで入力クラッチ油圧  $P_{c1}$  が上昇してクラッチ C 1 の伝達可能トルク  $T_{c1}$  が上昇するため、該クラッチ C 1 が滑ることはない。

【0089】なお、モータ 3 とクラッチ C 1 との間にトルクコンバータ 4 が介在しているため、モータ 3 の出力トルクがクラッチ C 1 に入力されるトルクとして僅かに遅れて伝達され、上記アウトプットトルクもモータ 3 の駆動に対して僅かに遅れて上昇する。即ち、該トルクコンバータ 4 が介在することにより、モータ 3 の駆動によってクラッチ C 1 に入力されるトルクが、モータ 3 の駆動に連動する機械式オイルポンプ 7 によって上昇する入力クラッチ油圧  $P_{c1}$  に対して僅かに遅れるので、待機圧  $P_w$  を更に低く設定しても入力クラッチ油圧  $P_{c1}$  の上昇が加わる時間が与えられる形であって、つまり待機圧  $P_w$  を更に低く設定することができる。

【0090】つづいて、時点  $t_4'$  ( 上述した図 10 に示す時点  $t_4$  よりも、モータ 3 の出力が大きいため、エンジン回転数  $N_e$  が早く上昇するので、において、エンジン回転数  $N_e$  が所定回転数閾値  $N_{A2}$  以上になると ( S 17 の YES )、電動オイルポンプ制御手段 15 により電動オイルポンプ 8 の駆動を停止するが ( S 18 )、この際は、モータ 3 によりエンジン 2 及び機械式オイルポンプ 7 が駆動されており、該機械式オイルポンプ 7 による入力クラッチ油圧  $P_{c1}$  によって、クラッチ C 1 に入力されるトルクに対して十分にクラッチ C 1 の伝達可能トルク  $T_{c1}$  が確保することができる状態であり、該入力クラッチ油圧  $P_{c1}$  が、アイドル運転時のライン圧  $P_3$  以上になった状態である。なお、上述したスロットル開度  $\theta_d$  が 0 % である場合よりもモータ 3 の出力が大きい ( モータ 3 の最高トルク  $T_{max}$  の時間が長い ) ため、エンジン回転数  $N_e$  が早く上昇するので、図 10 に示す時点  $t_4$  よりも早い時点  $t_4'$  においてエンジン回転数  $N_e$  が所定回転数閾値  $N_{A2}$  以上になる。

【0091】その後、モータ回転数  $N_m$  が更に上昇するため、図 8 に示すように、モータ 3 の出力トルクは、モータの特性により最高トルク  $T_{max}$  ではなくなるが、該モータ 3 が出力し得るトルクを出力し続ける。そして、エンジン回転数  $N_e$  が更に上昇し、時点  $t_5'$  において、エンジン点火手段 11a が、該エンジン回転数  $N_e$  が所定回転数 ( 例えばアイドル運転時のエンジン回転数 ) になったことを検出するとエンジン 2 を点火し、エンジン 2 が点火されたことにより、エンジン 2 の駆動に伴ってエンジン回転数  $N_e$  が更に上昇し続ける。これにより、入力クラッチ油圧  $P_{c1}$  は、エンジン 2 の駆動による機械式オイルポンプ 7 の油圧供給状態となり、以上の制御において、モータ 3 の駆動により車輛を発進させつつエンジン 2 を再始動し、いわゆるレスポンス良く車輛を走行させるものでありながら、クラッチ C 1 が一

度も滑ることがない。

【0092】なお、入力クラッチ油圧  $P_{c1}$  は、エンジン 2 の再始動が終了し、該エンジン 2 の駆動に基づく機械式オイルポンプ 7 の駆動により油圧が供給されて、つまり油圧制御装置 6 による通常のライン圧制御となる。その後、該油圧制御装置 6 は、クラッチ C 1 の油圧サーボに過剰油圧を供給しないため、該ライン圧が所定の最高圧になると、ライン圧を制御し、入力クラッチ油圧  $P_{c1}$  が所定圧において略々一定になるように維持する。

【0093】以上のように、本発明に係る車輛の制御装置 1 によると、待機圧  $P_w$  を、アイドル運転時である場合に機械式オイルポンプ 7 の駆動に基づき発生するライン圧  $P_3$  未満で、かつクラッチ C 1 がトルク伝達を開始する係合開始圧  $P_1$  以上に設定するので、電動オイルポンプ 8 により供給する待機圧  $P_w$  を低く設定することができ、それにより、電動オイルポンプ 8 を小型化することができ、消費電力を低減することができる。

【0094】また、或いは、待機圧  $P_w$  を、アイドル運転時である場合に機械式オイルポンプ 7 の駆動に基づき発生するライン圧  $P_3$  未満で、かつピストン及び摩擦板を隙間なく当接させるストローク圧  $P_1$  以上に設定するので、電動オイルポンプ 8 により供給する待機圧  $P_w$  を低く設定することができ、それにより、電動オイルポンプ 8 を小型化することができ、消費電力を低減することができる。

【0095】更に好ましくは、待機圧  $P_w$  を、アイドル運転時である場合にクラッチ C 1 に入力される入力トルクを伝達可能な圧  $P_2$  以下に設定するので、電動オイルポンプ 8 により供給する待機圧  $P_w$  を更に低く設定することができ、それにより、電動オイルポンプ 8 を更に小型化することができ、消費電力を更に低減することができる。

【0096】また、待機圧  $P_w$  を、発進要求の検出から機械式オイルポンプ 7 の駆動により発生する油圧がライン圧になるまでの間に、或いは発進要求の検出からエンジン 2 が点火されるまでの間に、モータ 3 の駆動に基づく機械式オイルポンプ 7 の駆動により油圧サーボに供給する油圧の上昇を加えることによって、クラッチ C 1 に入力されるトルクにより該クラッチ C 1 に滑りが生じないような圧になるように設定するので、車輛が発進する際に、タイムラグが生じたり、クラッチ C 1 が滑ってショックが生じたりすることを防ぐことができるものでありながら、電動オイルポンプ 8 により供給する待機圧  $P_w$  を低く設定することができ、それにより、電動オイルポンプ 8 を小型化することができ、消費電力を低減することができる。

【0097】また、待機圧を、発進要求を検出した際における全てのスロットル開度  $\theta_d$  に対して、発進要求の検出からエンジン 2 が点火されるまでの間に、モータ 3 の駆動に基づく機械式オイルポンプ 7 の駆動により油圧

サーボに供給する油圧の上昇を加えることによってクラッチ C 1 に滑りが生じないように圧になるように設定するので、発進要求時にどのようなスロットル開度  $\theta d$  であっても、車輻が発進する際に、タイムラグが生じたり、クラッチ C 1 が滑ってショックが生じたりすることを防ぐことができる。

【0098】更に、発進要求検出手段 14 は、ブレーキセンサ 22 の検出によるブレーキの解除に基づいて車輻の発進要求を検出するので、ブレーキが解除された場合に、直ぐにモータ駆動制御手段 12 によりモータ 3 を駆動して駆動車輪に駆動力を伝達することができ、それにより、運転性を確保することができる。

【0099】また、モータ 3 は、クランク軸 9 に直接連結されているので、例えばモータ 3 の出力トルクが大きくても、該モータ 3 の出力トルクをクランク軸 9 を介してエンジン 2 に伝達することができ、それにより、発進要求を検出した際に、モータ 3 を駆動することでエンジン 2 を回転させることができ、いわゆるレスポンスを良好にすることができる。

【0100】更に、クラッチ C 1 には、モータ 3 の出力トルクがトルクコンバータ 4 を介して僅かに遅れて伝達されるため（図 3 参照）、車輻が発進する際、待機圧  $P_w$  に、該モータ 3 の駆動により駆動を開始する機械式オイルポンプ 7 により供給される油圧の上昇が加わった後に、該モータ 3 の出力トルクをクラッチ C 1 に伝達させることができ、それにより、待機圧  $P_w$  を更に低く設定することができるので、電動オイルポンプ 8 を更に小型化することができ、消費電力を低減することができる。

【0101】なお、以上の実施の形態において、本車輻の制御装置 1 に自動変速機構 5 を適用した例を説明したが、これに限らず、自動変速機構は何れのものであってもよく、特にモータがクランク軸（及びエンジン）に直接連結されるものであれば好ましい。また、本車輻の制御装置 1 は、モータがクランク軸に直接連結されているものであるが、例えばチェーンや大容量のベルトなどにより、モータの駆動が直接的にクランク軸に伝達し得るものであれば、何れのものであってもよい。

【0102】また、本実施の形態において、複数の摩擦係合要素の接・断により例えば前進 5 速段及び後進 1 速段の変速を行う有段変速機構としての自動変速機構 5 を一例として説明したが、これに限らず、その他の有段変速機構、ベルト式（CVT 式）やトロイダル式の無段変速機構などであってもよく、特に発進に際して、エンジン及びモータと駆動車輪との動力伝達を油圧に基づいて伝達し得る摩擦係合要素が備えられたものであれば、何れのものであっても本発明を適用することができる。

【0103】更に、本実施の形態において、自動変速機 10 は、流体伝動装置としてのトルクコンバータ 4 を備えているものであるが、これに限らず、例えばスプリン

グなどで構成した発進装置をそなえたものであってもよく、特にトルクコンバータや発進装置を備えていないものであってもよい。またこの際は、上述したクラッチ C 1 に入力されるトルクと入力クラッチ油圧  $P_{c1}$  との時間的な関係に基づいて、待機圧  $P_w$  を設定する（例えばトルクコンバータを備えているものよりも僅かに高く設定する）ことが好ましい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態に係る車輻の制御装置を示すブロック図。

【図 2】本発明に係る車輻の駆動系を示すブロック模式図。

【図 3】本発明に適用される自動変速機構を示す図で、（a）は自動変速機構のスケルトン図、（b）はその作動表。

【図 4】油圧制御装置の油圧回路を示す一部省略概略図。

【図 5】油温と電動オイルポンプの作動電圧との関係を示す図で、（a）は油温に基づいた油圧と流量との関係を示す説明図、（b）は油温と電動オイルポンプの作動電圧との関係を示す説明図。

【図 6】本発明に係る車輻の制御装置の制御を示すフローチャート。

【図 7】エンジン再始動制御を示すフローチャート。

【図 8】モータトルクマップを示す図。

【図 9】入力クラッチ油圧と入力クラッチのストローク及び伝達可能なトルクとの関係を示す図。

【図 10】発進要求時にスロットル開度が 0 % である場合の制御を示すタイムチャート。

【図 11】発進要求時にスロットル開度が 100 % である場合の制御を示すタイムチャート。

【符号の説明】

- 1 車輻の制御装置
- 2 エンジン
- 3 モータ
- 4 流体伝動装置（トルクコンバータ）
- 5 ギヤ伝動手段（自動変速機構）
- 7 機械式オイルポンプ
- 8 電動オイルポンプ
- 9 クランク軸
- 10 自動変速機
- 11 a エンジン点火制御手段
- 12 モータ駆動制御手段
- 13 スロットル開度検出手段
- 14 発進要求検出手段
- 15 電動オイルポンプ制御手段
- 21 スロットル開度検出手段
- 37 入力軸
- C1 摩擦係合要素（入力クラッチ）
- Ne エンジンの回転数



P2 アイドル運転時である場合に入力される入力トルクを伝達可能な圧（アイドル運転時に必要なトルク容量を確保する油圧）

P3 アイドル運転時である場合のライン圧（アイドル運転時のライン圧）

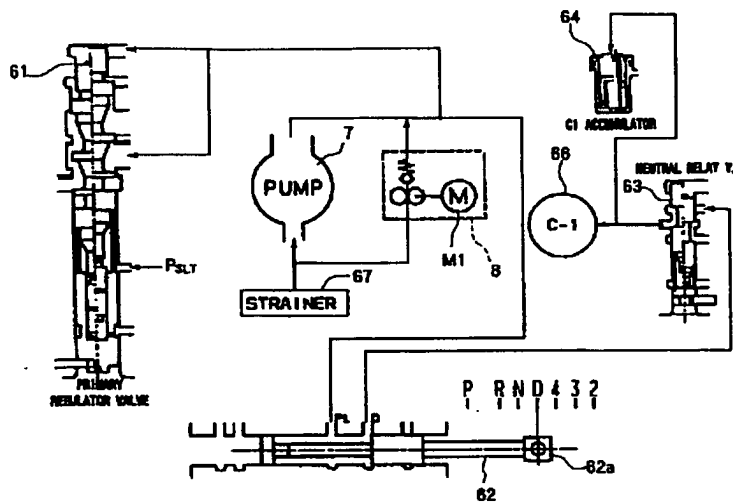
Figure 1 is a block diagram of a vehicle control system. The central component is the ECU (11), which is connected to various sensors and actuators. On the left side, the motor (M/G) (3) is connected to the crankshaft (9), which is connected to the engine (E/G) (2). The engine (E/G) (2) is connected to the mechanical oil pump (7), which provides oil pressure (1) to the hydraulic clutch C1 (10). The electric oil pump (8) is also connected to the clutch C1 (10). The ECU (11) receives inputs from the throttle position sensor (21), brake sensor (22), and engine feedback sensor (23). It outputs control signals to the engine ignition/ignition switch (11a), motor drive control (12a), motor torque map (13), throttle position output (14), and electric oil pump control (15).

(a) Circuit diagram of a differential amplifier circuit 30. The circuit includes a first stage 31 and a second stage 37. The first stage 31 consists of a differential pair of transistors B1 and B2, biased by current sources F1 and F2. Their gates are connected to a common-mode feedback network involving transistors C1, C2, P1, P2, R1, R2, and CR1. A load capacitor C3 is connected to the output node of transistor B1. The second stage 37 is a source follower consisting of a PMOS transistor B3 and an NMOS transistor B4, biased by current sources F3 and F4. Its gate is driven by the output of the first stage through a coupling capacitor C4. The final output is taken differentially from nodes 45l and 45r, which are loaded with capacitors 52 and 53 respectively. The circuit also includes input/output buffers N/G and E/G.

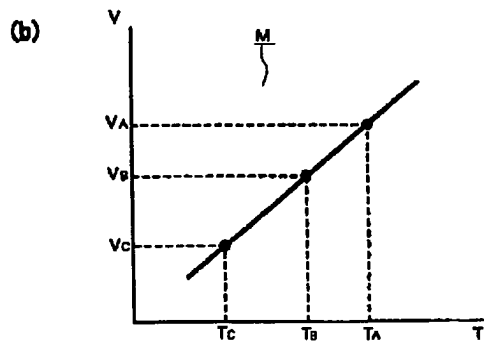
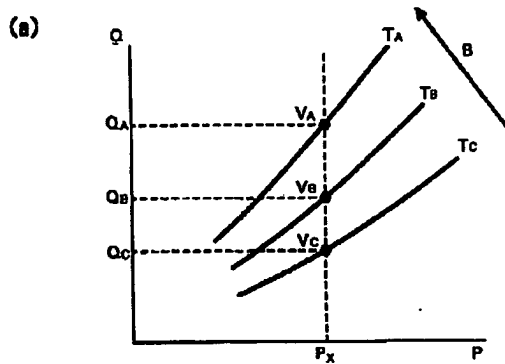
(b)

	C1	C2	C3	B1	B2	B3	B4	B5	F1	F2
N								O		
1ST	O					Δ		O		O
2ND	O			Δ	O			O	O	
3RD	O			Δ	O		O		O	
4TH			O	Δ	O				O	
5TH	O	O	O							
REV		O				O		O		

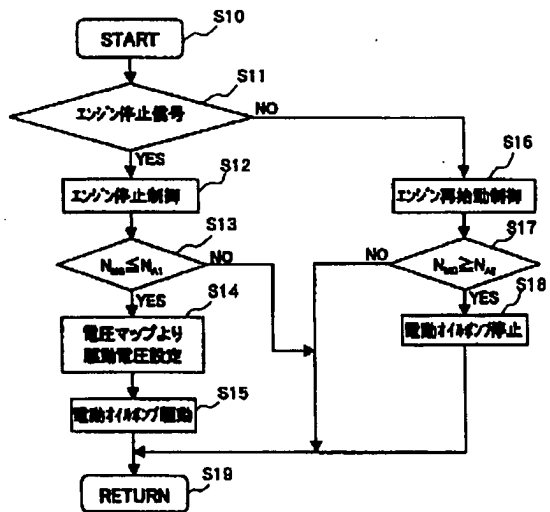
【図 4】



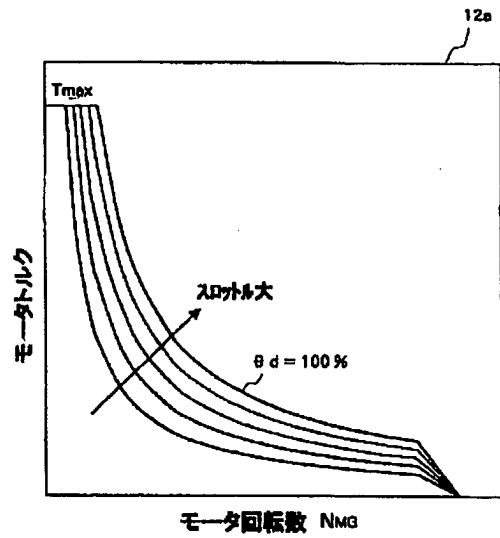
【図 5】



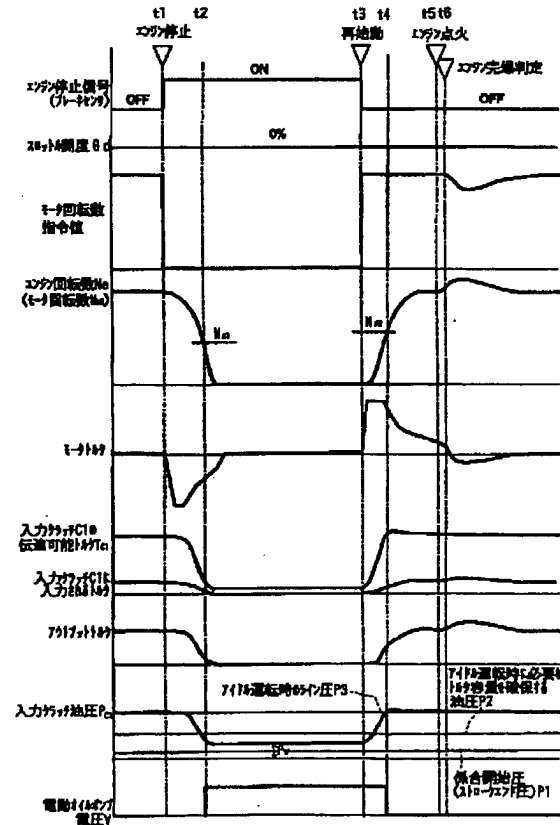
【図 6】



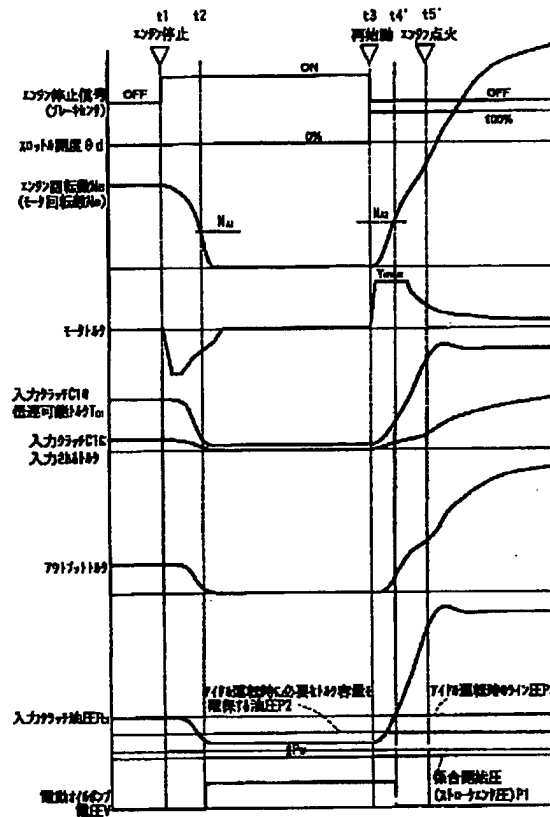
【図8】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
B 6 0 K 41/06		B 6 0 L 11/14	
B 6 0 L 11/14		F 0 2 D 17/00	Q
F 0 2 D 17/00		29/00	H
29/00		29/02	D
29/02			3 2 1 A
	3 2 1	F 1 6 H 59:14	
// F 1 6 H 59:14		59:24	
59:24		59:42	
59:42		59:54	
59:54		59:68	
59:68		59:74	
59:74		B 6 0 K 9/00	E

(72) 発明者 和久田 聡  
 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ  
 ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72) 発明者 犬塚 武  
 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ  
 ン・エイ・ダブリュ株式会社内

Fターム(参考) 3D041 AA31 AA58 AA59 AB01 AC01  
AC15 AC18 AD02 AD10 AD41  
AD51 AE02 AE31 AE39  
3G092 AA01 AC02 AC03 BA08 FA04  
FA30 GA01 GA04 GA10 GB10  
HA06Z HE01Z HF08Z HF19Z  
HF21Z  
3G093 AA05 AA07 BA03 BA15 CA02  
CA04 CB05 DA01 DA06 DA12  
DB05 EA03 EA12 EB03 EC02  
EC04 FA02 FA12  
3J552 MA02 MA12 NA01 NB01 NB08  
PA20 PA26 PA59 QA30C  
QB07 RB03 RB17 RC01 RC02  
SA08 SB05 UA07 VA07W  
VA07Y VA34W VA53W VA74W  
VC00W VC01W VC03W VD02Z  
VD11W  
5H115 PA11 PC06 PG04 PI22 PI29  
PU01 PU22 PU23 PU25 QE12  
RE02 RE03 SE05 SE08 TE02  
TE05 TO04 TO21